

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-252274

(43)Date of publication of application : 11.11.1991

(51)Int.Cl.

H04N 5/21

H04N 5/91

(21)Application number : 02-050764

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 01.03.1990

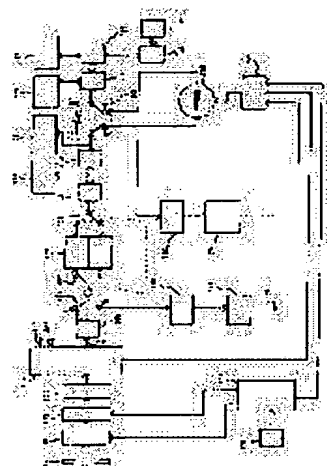
(72)Inventor : MAEDA HIDEKAZU
SAKAGAMI HIROFUMI
TANAKA MASABUMI

(54) ELECTRONIC STILL CAMERA

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the picture quality by subjecting a picture to two-dimensional frequency conversion and extracting the frequency of a fixed pattern noise and eliminating data of the extracted noise from frequency converted data and eliminating the fixed pattern noise in the restored picture.

CONSTITUTION: A stop 102 is closed and a shutter is released. A CCD 103 is subjected to preparatory exposure without incident light. The luminance signal of the output signal from the CCD 103 is processed to execute two-dimensional cosine transform (DCT). This data appears in a terminal (e) of a changeover switch 201. The AC component of this data is extracted by an AC component extracting circuit 202, and the AC component effective for noise elimination is filtered from data by the BPF of an averaging filter circuit 203, and the AC component is averaged in the block, where DCT is executed, by the averaging circuit of the circuit 203 and is stored in a memory 204. The DC component of converted data is extracted by a DC extracting circuit 206 and is stored in a memory 207. Next, actual exposure is performed, and DCT of output data of the CCD 103 is executed, and data has the noise component eliminated and is compressed and is recorded on a recording medium 119.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-252274

⑬ Int. Cl.³

H 04 N 5/21
5/91

識別記号

B
J

庁内整理番号

8220-5C
7205-5C

⑭ 公開 平成3年(1991)11月11日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全7頁)

⑮ 発明の名称 電子スチルカメラ

⑯ 特 願 平2-50764

⑰ 出 願 平2(1990)3月1日

⑱ 発 明 者 前 田 英 一 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
⑲ 発 明 者 阪 上 弘 文 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
⑳ 発 明 者 田 中 正 文 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内
㉑ 出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号

明 細 書

1. 発明の名称

電子スチルカメラ

2. 特許請求の範囲

1 前露光状態において二次元周波数変換された変換データを抽出する変換データ抽出手段

(202)、(206)と、前記抽出手段によって抽出された変換データを記憶する記憶手段

(204)、(207)と、前記記憶手段に記憶された雑音成分の利得を制御する利得制御手段

(105)、(125)、(205)と、本露光状態における画像データから雑音成分を除去する雑音成分除去手段(208)とを具備する電子スチルカメラ。

2 前記抽出手段(202)によって抽出された交流成分のデータを雑音の帯域に制限し、かつ、雑音帯域に制限されたデータを平均化したデータを前記(204)に記憶する帯域制限平均化手段とを具備することを特徴とする請求項1記載の電子スチルカメラ。

3 前記抽出手段(206)によって抽出された直流成分のデータを前記記憶手段(207)に記憶することを特徴とする請求項2記載の電子スチルカメラ。

4 前記雑音成分除去手段を減算器(208)で構成したことを特徴とする請求項2又は3記載の電子スチルカメラ。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、電子スチルカメラの雑音除去に関する。

(従来の技術)

水平方向及び垂直方向の二次元で構成されるテレビジョン画像の雑音除去方法として、アナログフィルタによる水平方向のみの雑音除去方法や、一水平走査期間の遅延素子を使った垂直方向の画像の相関を利用したライン雑音除去方法等が知られている。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、撮像素子CCDの固定パターン雑音の除去においては、水平方向(一次元)のみ

のアナログによる雑音除去方法では縦縞のパターンは除去可能であるが、横縞のパターンは除去不可能である。また、ライン雑音除去方法では非相関の信号のみを除去する方式であるので、縦縞の相関のある固定パターン雑音は理論的にも除去不可能である。また、CCDエリアセンサを用いたビデオカメラでは被写体が暗い場合（入力光量が少ない）CCD各画素の暗電流のばらつき等によりそのCCD特有の固定パターン雑音が現れ画質を悪くする要因の一つであった。この固定パターン雑音のパターンは1つ1つのCCDによっても、また、その所定の一つのCCDでも温度等の条件によっても出現のパターンは異なる。

従来この固定パターン雑音を除去するためにはフレームメモリを持ち露出時間を長くして発生電荷を増やし雑音の影響を少なくして対処していたがこれにはフレームメモリが高価でありコストアップになっていた。

また、従来の長時間露光による方式では画像ブレが発生しスチル画としては不適であった。

音成分を除去する雑音成分除去手段208とを具備するようにし、さらに、前記抽出手段202によって抽出された交流成分のデータを雑音の帯域に制限し、かつ、雑音帯域に制限されたデータを平均化したデータを前記記憶手段204に記憶する帯域制限平均化手段を具備するようにし、また、前記抽出手段206によって抽出された直流成分のデータを前記記憶手段207に記憶するようにし、かつ、前記雑音成分除去手段を減算器208で構成した。

(実施例)

本発明の実施例を第1図を用いて説明する。同図に示す構成で離散コサイン変換(DCT)等の周波数分解手法を使った画像データ圧縮装置を持つ電子スチルカメラにおいて画像素子としてつかっているCCD等103の雑音除去のための撮影のための露光の前に雑音成分抽出用の事前露光を行い、その画像を上記離散コサイン変換(DCT)等の周波数分解手法を使った処理111、112、113を行い、周波数分解されたデータを抽出す

そこで本発明は離散コサイン変換(DCT)等の周波数変換を用いた電子スチルカメラにおいて、画像素子CCDの固定パターン雑音の二次元の周期性に着目して、画像を二次元の周波数変換を行い、当該固定パターン雑音の周波数を抽出し、そのデータにより画像を同じく周波数変換したデータから抽出した雑音のデータを除くことにより復元画像中に存在する固定パターン雑音を除去し復元画質を向上させ、かつ、フレームメモリを用いず、長時間露光によらず雑音成分のみを除去することを目的とする。

(課題を解決しようとする手段)

この目的を達成するために本発明は電子スチルカメラにおいて、前露光状態において二次元周波数変換された変換データを抽出する変換データ抽出手段202、206と、前記抽出手段によって抽出された変換データを記憶する記憶手段204、207と、前記記憶手段に記憶された雑音成分の利得を制御する利得制御手段105、125、205と、本露光状態における画像データから雑

音成分126と、そのデータを雑音除去用の帯域に制限するフィルタと、それを前面に渡り平均化する装置127と、その平均化されたデータを保持するメモリ装置128とを持ち雑音成分をメモリ装置128に保持し撮影のための露光の時にその被写体の露出のレベル及びプロセス回路105内のAGCのデータによりメモリ装置128に保持された雑音成分のデータのゲインを制御するゲイン制御装置129を持ち画像データから雑音成分のデータを減算してCCDの雑音を除去する構成とした。

メモリーカード119に記録する場合；

レンズ101から入った被写体に応ずる光は絞り102で適量の光量に絞られ画像素子CCD103に受光されて電気信号に変換される。絞り102及びCCD103のシャッター速度は露出センサ126からの信号に応ずる自動露出機構125の出力によって制御され適正露光の状態が決定される。このCCD103の出力に含まれる

特開平3-252274(3)

リセット雑音は相関二重サンプリング(CDS: Correlated, Double Sampling)回路104で除かれる。この回路では、CCD出力信号のフィードスルーレベルが一面素周期ごとに一定電位にクランプされた後、信号レベルがサンプルホールド回路によって取り出される。この動作に従えばフィードスルーレベルと信号レベルの電位差とが有効信号電圧として取り出されることとなり、両レベルに重畳されたリセット雑音は殆ど除去される。リセット雑音とは浮遊容量層をリセットトランジスタによって一定電位に充電する時に生ずる熱雑音である。リセットトランジスタのオフするタイミングの雑音電圧によって浮遊容量層がリセットごとに異なる電位にセットされることに起因している。この雑音はフィードスルーレベルと信号レベルの両方にリセットごとに同じ周波数で重畳される。

相関二重サンプリング回路の出力信号はカメラプロセス回路105にはいり輝度信号Yと色差信号R-Y、B-Y、とになって出力される。この

に配列するためにランダムメモリ(RAM)115によりいわゆるジグザグ走査を行う。

次にジグザグ走査されたランダムメモリ(RAM)115の出力は規格で定まった量子化データをもつ量子化テーブル120を参照して量子化回路114で量子化される。当該出力を当該量子化データで割ることによって量子化される。当該量子化出力はハフマンコード化されるが、離散コサイン変換の直流成分は差分パルスコード変調した後、離散コサイン変換の交流成分はジグザグ走査を行った後に、それぞれ規格で定まったルックアップテーブル116に従って、ハフマンコーディング回路117でコード化される。この出力データ(直列データ)は一時バッファメモリ(RAM)118に記憶され、メモ리카ード119に書き込まれる。ここで記録は終了する。

メモ리카ードのデータをビデオ信号として再生する場合;

録画スイッチ121を再生側に切換える。メモ리카ード119のデータをバッファRAM

輝度信号YはA/Dコンバータ106で規定のサンプリング周波数でデジタルデータに変換される。録画切換スイッチ121は記録側(a)に接続状態となっている。圧縮プロセスである離散コサイン変換(DCT)は8画素×8画素等の二次元のブロック単位の画像データとして処理されるため、一次元の画像をブロック単位に変換する必要がある。ここの変換制御では8ラインのラインバッファ108、109二組を持って、スイッチ107、110で交互に切換えて直列データで書き込みブロック単位で読み出す。

次に、8画素×8画素等のブロックは二次元離散コサイン変換を行う。まず、一次元離散コサイン変換回路111により、一次元の離散コサイン変換を実行し、その出力データを一時、ランダムメモリ(RAM)112に格納する。次に、さきに格納されたデータを読み出し、さらに、一次元離散コサイン変換回路113により一次元離散コサイン変換を実行し全体で二次元離散コサイン変換を行う。次に二次元のデータを一次元のデータ

118に記憶しハフマンエンコードされたこのデータはハフマンコーディング回路117でルックアップテーブル116に従ってハフマンデコード(復調)され、この復調出力は量子化回路114で量子化テーブル120のデータをかけ算することで逆量子化されRAM115に格納される。このRAM115で一次元データを二次元データに配列しなおし一次元離散コサイン変換(DCT)回路111、113、RAM112により逆離散コサイン変換(DCT)を行い画像データに復元する。次に8ラインのラインバッファ108、109により8画素×8画素の画像データを一走査線単位のデータに変換し、D/Aコンバータ122によりアナログ信号として出力しエンコーダ123でNTSCのコンポジットビデオ信号にエンコードしビデオ出力端子124から出力する。

次に上述のカメラにおいて本発明の要部について説明する。一次元離散コサイン変換回路113と量子化回路114との間に雑音除去切換スイッ

チ201を付設する。この切換スイッチ201の機能は、記録時にはe端子とf端子間に接続された減算器208を介して一次元離散コサイン変換回路113側と量子化回路114側が接続され、再生時には端子cとdが接続されることによって一次元離散コサイン変換回路113側と量子化回路114側が直結されるように動作する。カメラプロセス回路105及び自動露出機構の出力信号は利得制御回路205を介して減算器208に入力される。この減算器208は雑音成分を除去する機能を有する。

一次元離散コサイン変換回路113の記録時における出力側であって、雑音除去切換スイッチ201の入力側に全体として二次元離散コサイン変換を実行した後の交流成分を抽出する交流成分抽出回路202を接続し、その出力に平均化フィルタ回路203を接続する。平均化フィルタ回路203の出力はその出力を記憶するためのメモリ204に接続され、このメモリを介して利得制御回路205に接続される。

回路203の帯域制限フィルタによってフィルタされ(ステップ5)、当該雑音除去有効交流成分を同回路203の平均化回路によって離散コサイン変換を実行したブロックで平均化してこの平均データをメモリ204に記憶する。(ステップ6)。

離散コサイン変換(DCT)の交流成分では抽出できない低域に属する雑音成分は切換スイッチ201のe端子に現われる二次元離散コサイン変換データの直流成分を直流成分抽出回路206によって抽出し、その抽出雑音データをメモリ207に記憶する。この場合、雑音データとしての直流成分は前露光であるこの段階における全ての直流成分を記憶しておき、本露光での減算データに備える。

次に本露光を行なう。レンズ101を通った光は露出センサ126の出力信号にตอบสนองする自動露出機構125の制御により絞り102が決められ(ステップ7)、かつ、CCD103のシャッター速度が決められ、本露光が実行される(ステップ8)。以後の信号処理は前露光の場合の処

このように構成したデジタルスチルビデオカメラにおいて、雑音が除去される動作について第1図のブロック図と第3図のフローチャートとを用いて説明する。

本露光に先だって前露光をを行う。

まず、記録状態にカメラを設定する。録再切換スイッチ121の状態はa側接続となり、切換スイッチ201の状態はe側及びf側接続となるように設定する。

次に、絞り102、を完全に閉じて(ステップ1)、第1シャッターをリリースする(ステップ2)。入射光がないこの状態でCCD103に露光する(ステップ3)。

CCD103の出力信号のうち輝度信号は前述の説明の経路に処理されて、全体として二次元離散コサイン変換され(ステップ4)、そのデータは切換スイッチ201のe端子に現われる。e端子に現われたデータの交流成分は交流成分抽出回路202によって抽出され、この出力データから雑音除去に有効な交流成分だけが平均化フィルタ

理と同様に実行され二次元離散コサイン変換(ステップ9)の出力データが切換スイッチ201のe端子に現われる。e端子に現われたデータは除去しようとする雑音成分が含まれている。除去しようとする雑音成分はメモリ204から読みだされ、利得制御回路205によって雑音成分のレベルが変換されて、その変換出力が減算器205に供給される。ここでe端子に現われた出力データは雑音成分が除去(減算)される(ステップ10)。固定パターン雑音レベルは被写体の明るさに応じて異なって現われることから、除去すべき雑音成分のレベルは利得制御回路205の利得を自動露出機構125とカメラプロセス回路105とからの信号で制御することによって変換される。

所望の雑音が除去されたデータは量子化回路114の入力信号となり(雑音切換スイッチ201f端子に現われる信号)、圧縮され(ステップ11)た後、記録媒体119に記録される(ステップ12)。

直流成分で代表される雑音はメモリ207から

その成分を読みだして利得制御回路205に印加することによって、前述と同様に減算器208において除去することができる。

記録媒体119に記録されたデータを再生する場合には切換スイッチ201の状態は減算器208との接続状態から遮断状態にし、c、d両端子で直結して、かつ、録再切換スイッチ121はb端子側に接続される。この状態で前述のように記録媒体119から出発して逆工程の処理を経ることによりビデオ出力端子124から固定パターン雑音のないビデオ信号が得られる。

第4図に雑音が除去される画像の状態を示す。

(a)、(d)は入射光のない前露光状態のCCDの雑音を示したものである。(b)、(e)は本露光状態で撮影した出力画像である。(b)、(e)の出力画像に本発明の雑音除去を行なった画像が(c)、(f)である。(a)、(d)に相当する雑音成分が除去された画像である。

次に第2図を用いて他の実施例を説明する。なお、第1図の実施例と共通する構成は同じ図番を

持って示す。他の実施例では第1図の実施例の構成に加えて、離散コサイン変換データの交流成分からでは抽出することができないCCDの固定パターン雑音を抽出するについて、二次元離散コサイン変換された直流成分を抽出する抽出する手段206とその抽出データを記憶するメモリ207とを設け、この抽出データを雑音成分として減算器208に出力する構成とした。

(発明の効果)

カメラの撮影の際のCCDの固定パターン雑音が及ぼす画像への弊害を除去することができ、画質の向上が図れる。

7. 図面の簡単な説明

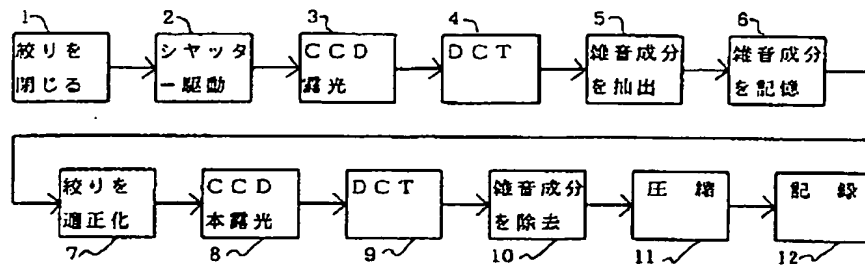
第1図は本発明の実施例を示すブロック図、第2図は本発明の他の実施例を示すブロック図、第3図は本発明の処理手順を示すフローチャート図、第4図は雑音除去の状態を示す画面の状態図である。

201…切換スイッチ、202…交流成分抽出回

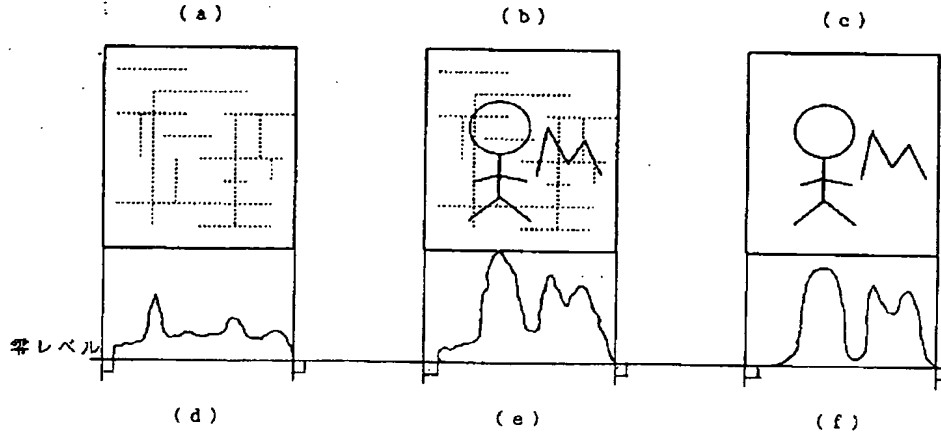
路、203…平均化フィルタ回路、204、
207…メモリ、205…利得制御回路、206
…直流成分抽出回路、208…減算器。

特許出願人 株式会社リコー

第3図



第4図



手続補正書 (方式)

平成2年 7月 20日

特許庁長官 植松 敏 殿

1 事件の表示

平成2年特許願第50764号

2 発明の名称

電子スチルカメラ

3 補正をする者

事件との関係

住所 東京都太田区中馬込1丁目3番6号

名称 (674) 株式会社 リコー

代表者 田 中

4 補正命令の日付

平成 2年 6月 11日

発送日 平成 2年 6月 26日

5 補正の対象

図面

6 補正の内容

第1及び2図、別紙の通り(内容に変更なし)。

方式
審査



-441-

BEST AVAILABLE COPY